

handeln, auch verwenden es die Eingeborenen teilweise selbst zu gleichem Zwecke, und in Java wird es speziell beim Färben von Kleiderstoffen (Kattun) bei der sog. Batikkunst gebraucht.

## Biologische Daten aus dem Schmarotzerleben einer Braconide\*) aus Paraguay.

Von **Karl Fiebrig**, San Bernardino, Paraguay.

(Mit 10 Abbildungen.)

Da biologische Beobachtungen über das Verhalten von Wirts- und Schmarotzer-Insekt während ihres aneinandergelinkten Lebensprozesses und über die nachfolgenden Erscheinungen bei dem vom Schmarotzer verlassenen Wirt meist nur dem Zufall zu verdanken sind, so halte ich es für angebracht, den nachfolgenden Fall bekannt zu machen.

Eine durch ihren Habitus — die schopfartigen Anhänge — typische, wohl zur Familie der Saturniden gehörige Raupe, fand ich am 7. Dezember festsitzend an der Wand ihres Glaskäfiges. Ich war der Meinung, dass die Raupe im Begriffe wäre, sich zu verpuppen; die

Glaswand ermöglichte es mir zu konstatieren, dass scheinbar nicht die Raupe zur Metamorphose schritt, wohl aber eine im Innern derselben sichtbare Schmarotzerlarve. Die Raupe war auf der Ventralseite offen und gewährte so einen Blick in ihr Inneres, in welchem, wie in einer Leibeshöhle, die Schmarotzerlarve lag, die den ganzen Raum ausfüllte und nur an beiden Seiten einen schmalen Streifen frei liess (Fig. 1). Diese weite, den grössten Teil der Ventralseite der Raupe — bis auf die Thorax-Segmente und die letzten zwei Leibesringe — einnehmende Öffnung war von einem Gespinnstrahmen eingefasst, der sich als ein relativ scharf begrenzter, weisser Ring von etwa ovaler Form markierte. Von der Schmarotzerlarve sah man 13 Segmente, die beiden

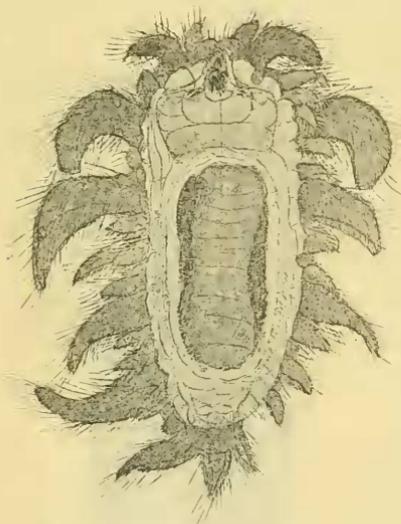


Fig. 1.

Extremitäten jedoch zeigten sich nicht deutlich genug, um z. B. feststellen zu lassen, auf welcher Seite sich der Kopf der Larve befand. Die Schmarotzerlarve sowohl als der Wirt führten Bewegungen aus, jedoch nicht locomotorische; die Raupe wurde offenbar durch den Gespinnstrahmen festgehalten, ihre Bewegungen waren häufige und machten den Eindruck, als ob sie sich aus ihrer Lage befreien wollte. Dabei reagierte die Raupe auf von aussen eindringende Reize, sowohl dem Tastsinn als auch dem Gesicht



Fig. 2.

\*) Die Uebersendung der Zeichnungen an mehrere deutsche Hymenopterologen und das Berliner Museum hat die weitere Bestimmung leider nicht ergeben; sie sind jetzt seit Jahr und Tag in den Händen von P. Cameron, der ihren Empfang auf mehrfache Anfragen überhaupt unbestätigt ge-

gehorchend. Am zweiten Tage der Beobachtung erschien das Bild wenig verändert; die Schmarotzerlarve war vielleicht etwas breiter, an der einen Extremität war eine rote tropfförmige Masse sichtbar, die ich für ein von der Larve abgesondertes Sekret hielt (Fig. 2). Bewegungen wurden sowohl bei dem Schmarotzer wie beim Wirt beobachtet. 14 Stunden später, am nächsten Morgen, hatte sich die Larve in eine Puppe verwandelt, die in entgegengesetzter Richtung zum Wirt lag, d. h. das Kopfende an der unteren Extremität des Wirtes, die Ventralseiten korrespondierten unter einander. Die 5 Abdominalsegmente erinnerten noch an das Larvenstadium und erschienen äusserlich kaum verändert, auch die Färbung der Puppe war derjenigen der Larve etwa gleich, beifarben, mit Ausnahme der Augen, die als zwei undeutliche, blässrötliche Tupfen zu erkennen waren. Von den Beinen waren namentlich die Coxae und Femura deutlich zu sehen, besonders scharf hoben

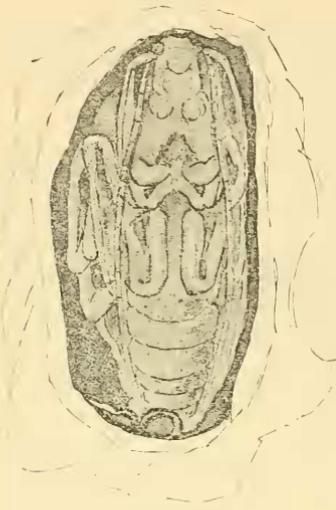


Fig. 3.

sich die ventral längs des Körpers laufenden Antennen ab, die bis zum Apex hinabreichten; Flügel und Mundteile waren noch nicht genügend differenziert, um mehr als ihre Anzahl erkennen zu lassen (Fig. 3).

Während der folgenden Tage blieb die Puppe äusserlich unverändert, abgesehen davon, dass die Gliedmassen und Mundteile um ein wenig schärfer und die Augen allmählich dunkler wurden. Am 9. Dezember erschienen Kopf, Thorax und deren Anhänge gebräunt, und erst am 10. morgens waren diese Teile der Puppe dunkel sepia gefärbt, während die abdominalen Segmente den der Larve ursprünglichen Farbenton beibehalten hatten (Fig. 4). Am folgenden Tage war das Bild das gleiche, das Colorit unverändert, und es verblieb so bis zum Abend.

Als ich am 12. Dezember morgens zwischen 8 und 9 Uhr das Objekt wieder in Augenschein nahm, hatte der Habitus des Schmarotzers eine wesentliche Aenderung erfahren. Fast die Hälfte des hohlen Raumes im Wirt war frei, der Schmarotzer hatte jetzt ein völlig dunkles Colorit und liess infolgedessen die einzelnen Körperabschnitte nicht deutlich erkennen (während der kurz kurz bemessenen Beobachtungszeit!). Diese Verkürzung des Schmarotzerkörpers war augenscheinlich in erster Linie auf Kosten des Ab-

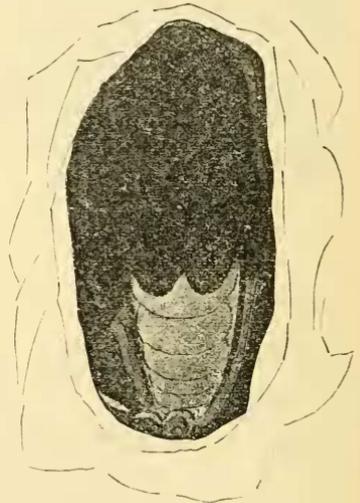


Fig. 4.

domen vor sich gegangen, das möglicherweise schon jetzt etwas umgeschlagen war — im Puppenstadium war das Verhältnis: Kopf + Thorax : Abdomen = 4 : 3 und im Imago = 7 : 4. — Es liegt wohl nahe, anzunehmen, dass das Dunkelwerden des Colorits Hand in Hand geht mit der Verstärkung der Chitinablagerung des Integuments; erst durch die Verstärkung und Erhärtung des Hautskeletts wird das Abdomen genötigt, die relativ kurze Form im Imago anzunehmen, während dieser Körperabschnitt bis dahin äusserlich durch das Ruhestadium modifiziert gewesen zu sein scheint und den Eindruck machte, als ob er aus dem larvalen Zustande unmittelbar in den des Imagos übergehe. Während der Schmarotzer im Puppenstadium sich relativ bewegungslos verhielt, begann er jetzt plötzlich mit den Hinterbeinen

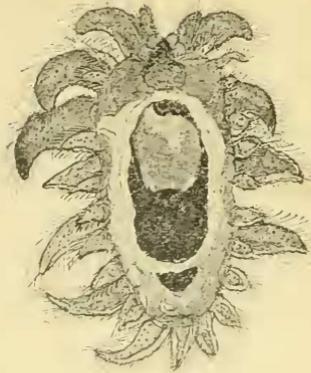


Fig. 5.

mehrere heftige Stossbewegungen auszuführen, ähnlich demjenigen der Frösche beim Schwimmen. In unmittelbarer Folge öffnete sich eine Spalte an der Schmalseite des Gespinnstrahmens (Fig. 5), d. h. zwischen dem Gespinnst und dem Körper des Wirtes, und durch diese Spalte schlüpfte schnell mit ausserordentlicher Energie das Insekt: eine zu den Braconiden gehörige Hymenoptere. (Fig. 7 - 10).

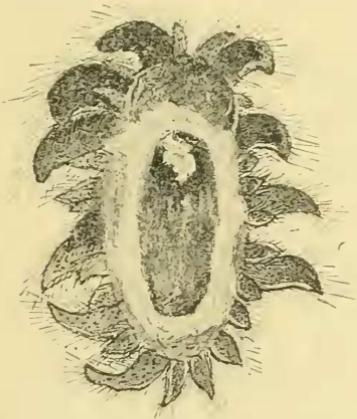


Fig. 6.

Vom Beginn der Beinbewegung bis zur Erlangung der vollständigen Freiheit waren nur wenige Sekunden verstrichen, etwa 6. Rastlos lief die dem Wirtstier entronnene Braconide umher in ihrem Gefängnis, mit den Antennen vibrierend. Die anfänglich noch geschrumpft aussehenden Flügel wurden allmählich glatt und das Abdomen wurde noch kürzer dadurch, dass es die letzten Segmente ventral umlegte.

Die Raupe erschien nach dem Ausschlüpfen des Schmarotzers wie „ausgefressen“. Der Raum, in dem der Schmarotzer seine Verwandlung durchgemacht hatte, war leer; nur an der Stelle, an

waren nur

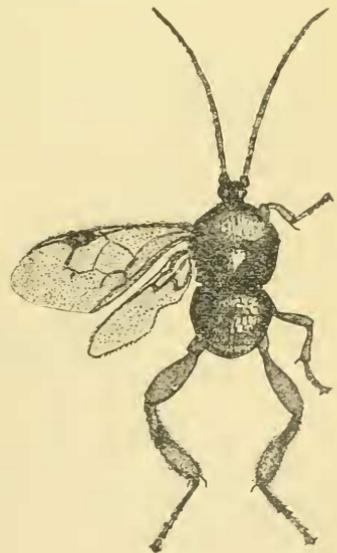


Fig. 7.

welcher der Apex des Schmarotzers sich befunden hatte, neben dem oben erwähnten von der Larve abgesonderten Tropfen war ein weissgelbliches Gebilde, das ich für die von der Puppe abgestossene, membranartige, zarte, zu einem Häuflein zusammengeschrumpfte Hülle hielt. (Fig. 6). Der Hohlraum schien im Querschnitt einen Halbkreis darzustellen mit der die beiden Längsseiten des Gespinnstrahmens verbindenden Linie als Basis und einem Radius von nicht ganz 2 mm.

Die oben geschilderte Eigenschaft des Wirtes, auf äussere Reize zu reagieren, war auch vorhanden, nachdem der Schmarotzer ihn verlassen hatte. Sie wurde noch 5 Tage lang, bis zum 17. Dezember abends, beobachtet, und erst am 18. früh konnte ich keine als Bewegung sich auslösende Reaktionen mehr konstatieren. Die Wirtslarve hatte also zum mindesten 14 Tage mit scheinbar ausgefressenem Leibe gelebt.

Am letzten Lebenstage des Wirtes zeigte sich im Hohlraum an dessen Dorsalseite ein in der Mitte eingeschnürter Längswulst, der sehr schnell an Grösse zunahm, sodass er nach dem Tode der Raupe über die Hälftle — und zwar von der einen Seite aus — des vorher leeren Raumes ausfüllte. Bei näherer Betrachtung stellte sich dieser Wulst als ein Hautsack dar, innerhalb dessen Tracheenverzweigungen (und Malpighische Gefässe?) zu erkennen waren, und muss demnach zum mindesten der häutige Sack als eine Neubildung innerhalb des Larvenkörpers angesehen werden, unter der wir uns vielleicht die ersten Umbildungen der zur Verpuppung schreitenden Raupe vorstellen können. Dieses vorausgesetzt, bleibt die Frage offen, wo die Anlagen dazu zu suchen waren zur Zeit, als das Innere der Raupe in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen des Schmarotzers leer erschien; es ist vielleicht nichts weiter übrig als eine Verdrängung sämtlicher Organe auf die Dorsalseite und an eine starke temporäre Volumenreduktion derselben zu denken (Schrumpfung des Verdauungstrakts).

Da ich das Objekt in situ belassen und nicht störend in den Fortgang des Prozesses eingreifen wollte, so konnte ich exakte Untersuchungen darüber nicht anstellen. Die Frage, ob Wirt oder Schmarotzer das Gespinnst resp. den Gespinnstrahmen verfertigt, konnte ich nicht endgültig beantworten. Grösse und Lage des Gespinnstes und der Umstand, dass der Rahmen die Öffnung des Wirtes umgrenzte und ein Teil desselben (Kopf und



Fig. 8. Vorderflügel.



Fig. 9. Hinterflügel.

Thorax) sich ausserhalb befand, sprechen für die Annahme, dass der Schmarotzer das Gespinnst angefertigt habe, wie das in ähnlichen Fällen die Braconiden tun. Der Gespinnstrahmen lässt sich leicht, wie ich nachträglich feststellen konnte, als Ganzes frei von dem Integument der Raupe ablösen; er umspannt eine sehr dünne Membran, die mit

dem Rahmen ein Ganzes zu bilden scheint; ob diese Membran ein Teil des Integuments der Raupe oder vielleicht ein Exudat des Schmarotzers darstellt, habe ich nicht ermitteln können. Wir können vielleicht vermuten, dass der Schmarotzer durch das Festspinnen seines Wirtes diesen von der Möglichkeit einer weiteren Nahrungsaufnahme abhalten wollte, um nicht durch den mit der Nahrung angefüllten Verdauungstraktus räumlich beschränkt zu sein — der Schmarotzer hat selber keine Nahrung mehr nötig — oder durch locomotorische Bewegungen der Raupe bei der Verpuppung behindert zu werden. Ueber die Frage, ob und wie weit die Schmarotzerlarve tatsächlich, wie es den Anschein hatte, ihren Wirt teilweise ausgefressen, oder ob sie nur flüssige Nahrung aufgenommen hat (Fettgewebe!?), ist schon deswegen schwierig zu entscheiden, weil die Art ihrer Mundteile nicht ermittelt werden konnte. Der Umstand aber, dass zweifellos die Muskellagen der Bauchwand der Raupe, soweit die Oeffnung reicht, verschwunden sind, nötigt uns zu der Annahme, dass die Larve fähig war, auch feste Stoffe zu sich zu nehmen.



Fig. 10. Teil des Hinterbeines.

Man ist vielleicht berechtigt anzunehmen, dass der Schmarotzer das ventral gelegene Bauchmark verzehrt habe, und wäre bei dieser Voraussetzung die Bewegung des hinteren Körperendes bei Beunruhigung der vorderen Teile der Raupe von besonderem Interesse. Ob noch andere Organe in Mitleidenschaft gezogen werden, entzieht sich meiner Beurteilung.

Man ist vielleicht berechtigt anzunehmen, dass der Schmarotzer das ventral gelegene Bauchmark verzehrt habe, und wäre bei dieser Voraussetzung die Bewegung des hinteren Körperendes bei Beunruhigung der vorderen Teile der Raupe von besonderem Interesse. Ob noch andere Organe in Mitleidenschaft gezogen werden, entzieht sich meiner Beurteilung.

## Die schlesischen Odonaten.

(Zugleich ein Verzeichnis der schlesischen Arten.)

Von Ed. J. R. Scholz, Königshütte, O.-S.

(Schluss aus Heft 11.)

In der Jugend ist die Imago noch nicht ausgefärbt. Erst mit der Geschlechtsreife erscheint sie in den allbekannten herrlichen Farben. In manchen Fällen lassen sich greisenhafte Formen unterscheiden, doch empfiehlt es sich allgemein, nur ein Jugend- und Pubertätskleid zu kennzeichnen.

Einige Aeschniden, z. B. *mixta*, haben sekundär sexuelle Merkmale. Die ♀ haben braune Schenkel. *A. cyanea* überdauert die ersten Fröste, *Lestes fusca* überwintert sogar als Imago unter Heidekraut u. a.

Bei der Vereinigung der Geschlechter lässt sich ein gemeinsamer Grundzug, durch die überall in ähnlicher Weise modifizierten Begattungsorgane bedingt, nicht verkennen. Sie pflegt öfter wiederholt zu werden. Bei *L. quadrimaculata* dauert der Akt immer nur etwa 30–40 Sekunden. Längere Luftreisen, förmliche Hochzeitsreisen, gestattet sich schon *L. vulgata*. Die Aeschniden steigen dabei bis zu bedeutenden Höhen auf und lassen sich dann senkrecht herabfallen. Auf solche Weise gelingt es wohl manchmal einem flinken Sammler, die sehr seltenen ♂ mancher Aeschna-Arten zu erhaschen. Stundenlang bleiben oft die Geschlechter vereint bei *Agrion* und *Platyl-*